

# A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra

6,0 Gt CO<sub>2</sub>

1,5 Gt CO<sub>2</sub>

Ingrid Aparecida Gomes  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Ingrid Aparecida Gomes**  
(Organizadora)

# **A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências exatas e da terra [recurso eletrônico] / Organizadora Ingrid Aparecida Gomes. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do Conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-238-8

DOI 10.22533/at.ed.388190304

1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Gomes, Ingrid Aparecida. II. Série.

CDD 507

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*A produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 21 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino e educação.

As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Astronomia/Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química.

O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas.

Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a ensino e aprendizagem. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>A CONTEXTUALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE UM CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA VOLTADO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA</b>	
Rachel Zuchi Faria Daniel Rutkowski Soler Evonir Albrecht Marcos Rogerio Calil Marcos Pedroso Marília Rios	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903041</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>11</b>
<b>DETECÇÃO AUTOMÁTICA E DINÂMICA DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES EM SISTEMAS DE GESTÃO DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO MODELOS OCULTOS DE MARKOV E APRENDIZAGEM POR REFORÇO</b>	
Arthur Machado França de Almeida Luciana Pereira de Assis Alessandro Vivas Andrade Cristiano Grijó Pitangui	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903042</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>29</b>
<b>USO DE SOFTWARE COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM</b>	
Francisco de Assis Martins Ponce Maria Jorgiana Ferreira Dantas Irla Gonçalves Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903043</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>36</b>
<b>ESPAÇO E MEMÓRIA NA CONSTITUIÇÃO DA CRIANÇA: APROXIMAÇÕES COM A CARTOGRAFIA ESCOLAR</b>	
Thiago Luiz Calandro João Pedro Pezzato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903044</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>58</b>
<b>FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA LEITURA PEIRCEANA DE NÍVEIS DE SIGNIFICADO DAS ESTAÇÕES DO ANO</b>	
Daniel Trevisan Sanzovo Carlos Eduardo Laburú	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3881903045</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>72</b>
<b>MAPAS CONCEITUAIS E SEU USO COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM E ENSINO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA: UM ESTUDO DE CASO</b>	
Marconi Frank Barros Sérgio Mascarello Bisch	

DOI 10.22533/at.ed.3881903046

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

**VERIFICAÇÃO DA LEI DE TITIUS-BODE EM SISTEMAS EXOPLANETÁRIOS E DETERMINAÇÃO DE FÓRMULAS QUE DESCREVEM AS DISTÂNCIAS PLANETAS-ESTRELA**

Vinícius Lima dos Santos  
Marcos Rogerio Calil  
Manoel de Aquino Resende Neto

DOI 10.22533/at.ed.3881903047

**CAPÍTULO 8 ..... 97**

**A RELEVÂNCIA DO APOIO DIDÁTICO NA GRADUAÇÃO DE METEOROLOGIA: ATIVIDADE DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL**

Leticia Prechesniuki Alves  
Laíz Cristina Rodrigues Mello  
André Becker Nunes

DOI 10.22533/at.ed.3881903048

**CAPÍTULO 9 ..... 102**

**UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DAS DISTINTAS DEFINIÇÕES DE ANEL**

Elisandra Cristina Souto  
Marlon Soares

DOI 10.22533/at.ed.3881903049

**CAPÍTULO 10 ..... 109**

**UMA INTRODUÇÃO AO ENSINO DA DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL (DFC) UTILIZANDO SCILAB®**

Nicolly Coelho  
Eduardo Vieira Vilas Boas  
Paulo Vataavuk

DOI 10.22533/at.ed.38819030410

**CAPÍTULO 11 ..... 125**

**METODOLOGIA PARA O ENSINO DE FÍSICA: ENTRE DEUSES MITOLÓGICOS E ASTROS**

Bárbara de Almeida Silvério  
Ricardo Yoshimitsu Miyahara

DOI 10.22533/at.ed.38819030411

**CAPÍTULO 12 ..... 134**

**AVALIAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS DURANTE O SEMESTRE 2018.1 - DISCIPLINA ECOLOGIA GERAL**

Matheus Cordeiro Façanha  
Márcia Thelma Rios Donato Marino  
Leonardo Holanda Lima  
Vanessa Oliveira Liberato  
Suellen Galvão Moraes  
Diego Oliveira Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.38819030412

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>140</b>
<b>OS CAMINHOS QUE LEVAM ÀS CIDADES ACESSÍVEIS: O PANORAMA BRASILEIRO E O PREMIO ACCESS. CITY PARA AS CIDADES DA EU</b>	
Kaíto Loui Sousa do Amaral Vlândia Barbosa Sobreira Angélica de Castro Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>148</b>
<b>A UTILIZAÇÃO DO DESENHO A MÃO LIVRE NO AUXÍLIO DO ENSINO DO DESENHO TÉCNICO</b>	
Giulia Queiroz Primo Beatriz Maria Moreira Aires Sarah Bastos de Macedo Carneiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>154</b>
<b>PROJETO GAMA: UM EXEMPLO BEM-SUCEDIDO DO ENSINO COOPERATIVO NA UFPEL</b>	
João Inácio Moreira Bezerra Rejane Pergher Cícero Nachtigall	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>161</b>
<b>CURSOS DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG) SOB OLHAR DOS EGRESSOS</b>	
Camila Lariane Amaro Adalberto Antunes de Medeiros Neto Fábio Santos Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>169</b>
<b>A EXPECTATIVA DOS ALUNOS PARA COM A DISCIPLINA PLANEJAMENTO DA PAISAGEM NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR</b>	
Ravena Alcântara Holanda Rocha Newton Célio Becker de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>175</b>
<b>A INFLUÊNCIA DO PROJETO DE ARQUITETURA DE INTERIORES COMERCIAL NO FORTALECIMENTO DA IDENTIDADE VISUAL</b>	
Raíssa Gomes Bastos Capibaribe Maria das Graças do Carmo Dias Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030418</b>	

<b>CAPÍTULO 19 .....</b>	<b>185</b>
<b>ARQUITETURA DE INTERIORES COMO SINALIZADOR DA APRENDIZAGEM</b>	
Thaiany Veríssimo Andrade Batista de Moraes	
Ana Caroline de Carvalho Lopes Dantas Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030419</b>	
<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>192</b>
<b>IMPACTO CONSTRUTIVO NO ENTORNO DE BENS HISTÓRICOS. CASO DO CENTRO DE FORTALEZA-CE</b>	
Naiana Madeira Barros Pontes Camilo	
Anderson Yago Sampaio Brito	
André Soares Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030420</b>	
<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>205</b>
<b>O CONTRASTE DAS ABORDAGENS DE PLANEJAMENTO URBANO NO PROCESSO DE ENSIO-APRENDIZAGEM</b>	
Mariana Saraiva de Melo Pinheiro	
Paulo Estênio da Silva Jales	
André Araújo Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.38819030421</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>220</b>

## A CONTEXTUALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE UM CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA VOLTADO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

### **Rachel Zuchi Faria**

Instituto IPRODESC, Planetário Johannes Kepler  
Santo André – São Paulo

### **Daniel Rutkowski Soler**

Escola Superior de Engenharia e Gestão, ESEG  
São Paulo – São Paulo

### **Evonir Albrecht**

Universidade Federal do ABC - UFABC/Centro de  
Matemática, Computação e  
Cognição – CMCC  
Santo André – São Paulo

### **Marcos Rogerio Calil**

Instituto IPRODESC, Planetário Johannes Kepler  
Santo André – São Paulo

### **Marcos Pedroso**

Instituto IPRODESC, Planetário Johannes Kepler  
Santo André – São Paulo

### **Marilia Rios**

Instituto IPRODESC, Planetário Johannes Kepler  
Santo André – São Paulo

professores. O curso de extensão foi baseado nos cursos “Capacitação para professores: Astronomia no Ensino Fundamental – módulo 1 e 2” ministrados pelo planetário e fundamentado nos documentos oficiais para Educação Básica vigentes no país. O curso tem carga horária total de 60 horas, dividida em dois módulos semestrais de 30 horas cada, aplicados durante o ano de 2016. Foi direcionado para professores da Educação Básica das redes públicas, da rede privada e alunos de cursos de licenciatura com interesse no ensino de Astronomia. Seu intuito é instruir e propiciar autonomia aos docentes em relação aos conteúdos abordados em Astronomia, além de propiciar aos educadores o contato com temas astronômicos ligados ao ensino. Desta forma, o curso fornece subsídios aos professores cursistas para a docência em Astronomia; adapta e facilita a linguagem utilizada em Astronomia para a Educação Básica, sem abandonar a linguagem científica; e discute a prática docente e incentiva a construção de materiais didáticos. O curso está associado ao tripé ensino-pesquisa-extensão, de modo a contribuir e impactar na formação complementar dos professores, os quais serão o viés para alcançar os alunos da Educação Básica, os futuros professores/pesquisadores que darão continuidade ao processo de alfabetização científico tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Curso de Extensão;

**RESUMO:** Este trabalho relata a experiência na montagem e aplicação do curso de extensão Conceitos de Astronomia para Professores da Educação Básica, uma parceria entre Universidade Federal do ABC, SABINA Escola Parque do Conhecimento, Planetário Johannes Kepler e Núcleo de Observação do Céu, bem como sua importância para a formação continuada de

**ABSTRACT:** This paper reports the experience on the assembly and application of the extension course Concepts of Astronomy for Basic Education Teachers, a partnership between the Universidade Federal do ABC, SABINA Escola Parque do Conhecimento, Planetário Johannes Kepler and Núcleo de Observação do Céu, and its importance for the continuous formation of Basic Education teachers. The extension course was based in the courses given by the planetarium “Capacitação para professores: Astronomia no Ensino Fundamental – módulo 1 e 2” and grounded on the country’s current official documents for Basic Education. The course has full length of 60 hours, divided in two modules of 30 hours each applied throughout the year of 2016. It was oriented for Basic Education teachers of public and private schools, and undergraduate students interested in the teaching of Astronomy. Its aim is instruct and give autonomy to the teachers in Astronomy contents, besides give the teachers contact with astronomy themes linked to the Science Education. Consequently, the course offers subsidies to the coursing teachers for the teaching of Astronomy; adapts and eases the language used on Basic Education Astronomy without abandons the scientific language; discuss the teaching practical and supports the construction of didactic materials. The course is associated to the tripod teaching-research-extension to contribute and impact the complementary formation of teachers that will be the bias to reach Basic Education students, the future teachers/researchers that will give continuity to the process of technological scientific alphabetization.

**KEYWORDS:** Extension Course; Astronomy; Teacher’s Formation; Planetary.

## 1 | INTRODUÇÃO

Em abril de 2012 foi inaugurado no município de Santo André, São Paulo, o Planetário Johannes Kepler (Planetário e Cinedome de Santo André), administrado pelo IPRODESC, uma organização da sociedade civil de interesse público, e situado na SABINA Escola Parque do Conhecimento, instituição subordinada à Secretaria da Educação.

O planetário é composto por uma sala de projeção e um Laboratório Astronômico, oferecendo 700 m<sup>2</sup> de painéis e equipamentos didáticos referentes a temas de Astronomia e Astronáutica. Nesse espaço são atendidas durante a semana escolas das redes municipais, estaduais e particulares de ensino e aos finais de semana o público espontâneo.

Além das sessões exibidas na sala de projeção e do atendimento monitorado no Laboratório Astronômico, o Planetário promove cursos de capacitação para professores durante o semestre e nos períodos de férias escolares promove cursos para a população em geral. Enfatiza-se, nestes, a popularização e a difusão da Astronomia, bem como seus aspectos e desdobramentos tecnológicos no mundo contemporâneo;

sempre abordadas de maneira ética, reflexiva e com responsabilidade social. Nos cursos ministrados procura-se desenvolver, ainda, a alfabetização científica.

Entende-se que os espaços não formais de ensino devem se aproximar e auxiliar o ensino formal através de propostas inovadoras, empreendedoras e educativas. E uma das maneiras que um espaço não formal pode contribuir para o ensino formal é abrindo suas portas e disponibilizando seus recursos, em prol do aprimoramento pedagógico de docentes.

Com o intuito de contribuir para a continuidade da formação dos professores da rede municipal de Santo André no primeiro semestre de 2012 foi feita uma vasta pesquisa nos materiais didáticos utilizados por esses e seus respectivos alunos, tanto em documentos oficiais quanto em material acadêmico disponível em mídias digitais. Após análise desse material a equipe pedagógica e científica do Planetário começou a montar o primeiro curso de Astronomia, a ser oferecido a professores do Ensino Fundamental I da rede municipal de Santo André. Optou-se por trabalhar com os seguintes temas: conceitos básicos de Astronomia, Sistema Solar, sistema Sol-Terra-Lua e introdução à Astronáutica. A escolha do conteúdo foi pensada de modo a possibilitar, aos professores cursistas, fazer um uso efetivo em sala de aula do que foi aprendido ou aprimorado durante o curso.

Surge então o curso de “Capacitação para professores: Astronomia no Ensino Fundamental – módulo 1”. Esse curso foi programado para ser aplicado no segundo semestre de 2012, em três horários diferentes. Nas sextas-feiras, na parte da manhã e na da tarde, e aos sábados na parte da manhã. As aulas do curso tinham duração de 2 horas e foram realizados oito encontros durante o semestre. Para obtenção do certificado o professor cursista necessitava de 75% de presença e apresentar nota superior a seis. A avaliação era feita por meio de um relatório entregue no último dia de curso, referente à aplicação de um dos jogos pedagógicos desenvolvido pela equipe pedagógica do Planetário Johannes Kepler. Este curso foi oferecido novamente no primeiro semestre de 2013.

Para o segundo semestre de 2013 foi elaborado pela equipe pedagógica e científica o curso “Capacitação para professores: Astronomia no Ensino Fundamental – módulo 2” abordando os seguintes conteúdos: modelos atômicos (um resgate histórico), cosmologia, relatividade de Galileu a Einstein, o modelo do Big Bang e evolução estelar. O curso foi aplicado de agosto a novembro de 2013 em três horários distintos: nas sextas-feiras, nos períodos da manhã e da tarde; e aos sábados, no período da manhã. As aulas do curso tinham duas horas de duração e foram realizados oito encontros nesse período. Para obtenção do certificado os professores cursistas tinham que obter 75% de presença e nota superior a seis. A avaliação foi feita em duas etapas, ambas por meio de entrega de relatório. Na primeira etapa foi avaliado a criação de um jogo pedagógico pelo professor cursista. Na segunda foi avaliada a aplicabilidade desse jogo em sala de aula.

A seguir depoimentos de alguns professores que participaram dos cursos em

2013:

Professor A: “Gostei muito do curso e os conteúdos apresentados podem ser trabalhados em sala de aula que desperta o interesse das crianças.” (Primeiro semestre de 2013)

Professor B: “O curso foi ótimo e atingiu minhas expectativas, principalmente para a faixa etária de meus alunos.” (Primeiro semestre de 2013)

Professor C: “É com grande satisfação que concluí mais um módulo do curso de capacitação para professores. Vários temas foram muito bem esclarecidos e foram além dos conceitos que imaginássemos aprender. Mais uma vez fico grata a mais este aprendizado tão bem desenvolvido pelo grupo de professores e auxiliares, e justificando meu questionário, acredito que o tempo (carga horária do curso) é curto entre os temas propostos, mas foi bem adequada dentro do que foi planejado.guardo ansiosa o módulo III, abraços!” (Segundo semestre de 2013)

Professor D: “Como trabalho na Educação Infantil, os assuntos propostos estavam muito além da minha matriz curricular e precisei estudar bastante, pois muito do que foi apresentado eu não tinha estudado nem mesmo no Ensino Médio, pois minha formação foi “magistério”, enfim minha expectativa foi “redefinida” e fico muito feliz pelos novos conhecimentos. Obrigada Prof<sup>a</sup>. Rachel e Prof. Emerson.” (Segundo semestre de 2013)

Professor E: “O semestre não ajudou por questões de datas e de feriados que atrapalhou o processo. Mas o curso em si foi ótimo. Tenho prazer de estar presente e ir embora com mais dúvidas ainda sobre o Universo e a Astronomia. Parabéns a todos e muito obrigado por me proporcionarem essa satisfação.” (Segundo semestre de 2013)

No decorrer de 2014 o Planetário Johannes Kepler continuou a montar e a oferecer novos cursos para os professores do Ensino Fundamental.

Em 2015, com a inauguração do Núcleo de Observação do Céu (NOC), observatório vinculado ao Planetário Johannes Kepler, o professor da rede municipal de ensino de Santo André ganhou mais um espaço de contribuição à sua formação continuada. Esse espaço, assim como o Planetário, também se empenhou em oferecer cursos aos professores.

O trabalho desenvolvido pela equipe do complexo Planetário e Observatório de Santo André, como revela a fala dos professores, em muito tem contribuído para suas práticas docentes, pois a linguagem aplicada nos cursos é simples mas sem perder de vista o rigor científico. Com isso, os professores cursistas se tornam multiplicadores ao abordarem conteúdos de Astronomia com seus alunos.

Depois de três anos contribuindo para a formação continuada de professores, o Planetário Johannes Kepler e o Núcleo de Observação do Céu estavam prontos para novos desafios. Durante os anos de 2014 e 2015 sua equipe e a equipe da Universidade Federal do ABC iniciaram conversações para transformar o curso de “Capacitação para professores: Astronomia no Ensino Fundamental – módulos 1 e 2” em um Curso de Extensão Universitária.

## 2 | A FORMAÇÃO INICIAL E O ENSINO DE ASTRONOMIA

A Astronomia no Brasil não é um tema novo. Vem acompanhando os processos de planejamento há muito tempo, mas ainda não ocupou um lugar de destaque nos currículos. Na atualidade, o Ensino de Astronomia, apesar de possuir um caráter interdisciplinar quase sempre acaba sendo esquecido, uma vez que a maior parte dos professores que trabalha as disciplinas curriculares nunca teve, em sua formação, disciplinas relacionadas à Astronomia.

Dentre os diversos problemas ligados ao ensino de Astronomia, destaca-se a falta de formação inicial dos professores (BRETONES, 1999; LANGHI; NARDI, 2007; 2009b, 2010; FARIA, 2008; FARIA; VOELZKE, 2008; GONZAGA 2009; GONZAGA; VOELZKE, 2011). Na tentativa de suprir a carência de formação no ensino de Astronomia, algumas instituições promovem cursos de atualização sobre o tema, mas na maioria das vezes estes cursos apresentam apenas conteúdos específicos, deixando o aspecto metodológico de lado (LANGHI; NARDI, 2009b).

Nesta perspectiva, em Astronomia, o “como fazer” é de suma importância, pois o professor precisa dominar e ter segurança para trabalhar os conteúdos em sala de aula. Sob esta ótica, é importante que os cursos de formação de professores ofereçam conteúdos sobre Astronomia, mas além do aspecto conceitual o procedimental torna-se extremamente importante.

Para atuar nos anos iniciais a exigência é que os educadores tenham formação em Pedagogia. Para atuar do sexto ao nono ano o esperado é que tenham formação em Ciências Biológicas e, no Ensino Médio, formação em Física, sendo que poucos destes cursos oferecem qualquer disciplina relacionada ao ensino de Astronomia, reafirmando a carência de profissionais para atuarem com este conteúdo (ROSA; ROSA, 2005; FARIA, 2008; FARIA; VOELZKE, 2008). Sobre professores que ensinam Astronomia, Barrio (2010) aponta que:

No caso dos professores que ensinam Astronomia, na sua imensa maioria não são especializados nesta área de conhecimento e, quando o são, não estão muito preocupados com o processo pedagógico como tal, nem com o uso de estratégias didáticas adequadas. A dicotomia teoria versus prática se faz presente de forma acentuada. (BARRIO, 2010, p.160).

No tocante aos educadores que atuam na disciplina de Física no Ensino Médio, muitos possuem formação em outras áreas, como Matemática, Química, Pedagogia, entre outros. Para Barrio (2010):

A Astronomia é uma das áreas do conhecimento científico que possui um grande potencial educativo, principalmente porque permite tratar problemas da natureza do cosmos e do homem. Apesar disso, não encontrou ainda seu espaço no sistema educativo. Talvez, pelas dificuldades próprias que a área apresenta, considerando a ignorância sobre os conhecimentos de observação básicos, a forte influência das crenças pessoais, os aspectos místicos e religiosos, a deficiência no raciocínio espacial, ou talvez, pela culpa da grande parte dos astrônomos e astrofísicos, que,

pouco preocupados com o aspecto educativo desta ciência, não se dedicaram à busca de metodologias que facilitem seu ensino. Este problema se agrava pelo fato de que a Astronomia raramente é trabalhada nos currículos (BARRIO, 2010, p. 161).

É evidente que, na maior parte dos casos, o ensino de Astronomia não acontece nas escolas brasileiras ou, quando acontece, sempre com abordagem tradicional, pois além de não existir uma formação específica para o trabalho com esse tema, os currículos apresentam poucas orientações para o ensino de Astronomia. Desta forma, os cursos de extensão que complementam a formação dos professores são muito importantes e sob esta ótica este curso em parceria SABINA X UFABC foi pensado e concebido, para realmente ser um diferencial na atuação docente. Essa parceria foi consolidada no segundo semestre de 2015.

### **3 | O CURSO DE EXTENSÃO E PERSPECTIVAS**

Firmada parceria deu-se início ao processo de construção da proposta, que foi apresentada à Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal do ABC para validação do curso. Após a aprovação surgiu o Curso de Extensão intitulado “Conceitos de Astronomia para professores da Educação Básica”, com carga horária total de 60 horas em dois módulos de 30 horas cada, a ser oferecido durante o ano de 2016 para professores da Educação Básica das redes públicas municipal e estadual, professores da rede privada e alunos de cursos de licenciatura com interesse no ensino de Astronomia.

O curso foi pautado segundo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Orientações Complementares aos Parâmetros, a Proposta Curricular do Estado de São Paulo para a Educação Básica e outros documentos complementares ao Currículo da Educação Básica.

A ideia de currículo interdisciplinar se faz presente no curso, uma vez que o tema Astronomia pode permear todas as disciplinas do ensino básico, e também pela relevância que esta temática possui atualmente nas discussões que fomentam a criação da nova Base Nacional Comum.

Os encontros do curso acontecem nas dependências da Universidade Federal do ABC, do Planetário Johannes Kepler e do Núcleo de Observação do Céu, ambos situados na SABINA Escola Parque do Conhecimento.

Cada módulo foi pensado e constituído por cinco encontros, que ocorrem mensalmente. No primeiro encontro de cada módulo os professores tomam conhecimento do cronograma e dinâmica do curso, é feita a socialização das expectativas iniciais a respeito do mesmo e é aplicada uma avaliação diagnóstica.

Essa avaliação serve de parâmetro para balizar os próximos encontros mensais, nos quais haverá estudo de temas relacionados à educação básica e a estratégias de

trabalho referentes ao ensino de Astronomia, juntamente com o desenvolvimento de algumas oficinas pedagógicas.

O curso tem como objetivos gerais instruir e propiciar autonomia aos docentes em relação aos conteúdos abordados em Astronomia, além de oferecer aos educadores de Educação Básica o contato com temas astronômicos ligados ao ensino. Para que estes objetivos sejam alcançados, o curso fornece subsídios aos professores cursistas para a docência em Astronomia; adapta e facilita a linguagem utilizada em Astronomia para a Educação Básica, sem abandonar a linguagem científica; discute a prática docente e também incentiva a construção de materiais didáticos específicos para a educação básica.

Tem-se conhecimento que o ensino de Astronomia acontece nas escolas de maneira inexpressiva, ou em alguns casos nem acontecem, por mais interessante e cativante que este conteúdo se apresente. Um dos fatores está ligado à falta de formação pedagógica específica, dificultando assim a ação docente (LEITE, 2006; BRETONES, 2006); pois a maioria dos docentes não tem esse conteúdo durante sua graduação.

Sendo assim, as propostas curriculares e os livros didáticos passam a ser os únicos norteadores e o apoio pedagógico para esses educadores, a fim de que se cumpram os conteúdos de Astronomia.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9394 (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e o Currículo do Estado de São Paulo sinalizam sobre a importância dos saberes astronômicos como parte integrante do cotidiano dos alunos. Para que isso aconteça, de fato se faz necessário instruir e dar autonomia aos profissionais que atuam na educação básica, visto a fragilidade de sua formação inicial nesta temática.

Nesse sentido, o curso dá oportunidade aos educadores de se apropriarem e aprofundarem dos conteúdos tratados na Astronomia, permitindo que dessa maneira os docentes façam as adequações necessárias à sua realidade escolar, contribuindo para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

Deste modo, este curso oferece aos professores da Educação Básica fundamentos teóricos e metodológicos para o ensino e a divulgação dos conteúdos de Astronomia, neste segmento de ensino. Contribui assim para uma necessária formação continuada, a fim de facilitar a inclusão desta importante ciência na prática docente para, assim, a Astronomia estar verdadeiramente presente no cotidiano das salas de aula.

A necessidade de inserir conteúdos astronômicos nos currículos não é algo recente, pois já foi apontada em alguns resultados de pesquisas. Barrio (2003, p.18) afirma que, independente do nível educativo, o ensino de Astronomia significa uma transformação. O autor aponta a perspectiva interdisciplinar e os espaços não formais, principalmente os planetários, como ferramentas adequadas para essa transformação.

No entanto, cabe ao professor o papel de aprofundar as discussões sobre todas as atividades realizadas, seja num planetário, seja em qualquer outro espaço não formal de aprendizagem.

Nesta perspectiva o ensino da Astronomia se justifica, pois o aprendizado dessa temática possibilita o desenvolvimento de habilidades que são fundamentais para o entendimento de diversas disciplinas, como a Física, Matemática, Química, Geografia, Informática, Antropologia e Literatura, entre outras.

Além disso, a Astronomia possibilita aos alunos a compreensão da imensidão do Universo e da responsabilidade de cada ser humano com o futuro do planeta.

O ensino e a aprendizagem de Astronomia auxiliam a entender que a Ciência é uma construção humana, passível de reinterpretções e mudanças de paradigmas. Como apontado por Pietrocola (2005), a escola tem “como um de seus papéis a função de sistematizar a transmissão das experiências coletivas passadas bem sucedidas e adaptá-las às necessidades atuais, visando preparar as futuras gerações para enfrentar o mundo de hoje (p.11)”.

O caráter extensionista deste curso se justificativa na importância da temática para o Ensino e a Pesquisa, visto que pela extensão possibilitamos a formação complementar aos professores, que serão o viés para alcançar os alunos da Educação Básica, os futuros professores/pesquisadores que darão continuidade ao processo de alfabetização científico-tecnológica.

#### 4 | CONCLUSÕES

O estudo, a apropriação, o planejamento e a divulgação dos conteúdos relacionados à Astronomia na Educação Básica, proporcionam aos participantes momentos de reflexão sobre o saber e a atuação docente. Proporcionam também reflexões sobre o estímulo ao trabalho em grupo e sobre a colaboração; possibilitando ideias de caráter interdisciplinar e contribuindo para uma efetiva inserção do tema em sala de aula, aprimorando a ideia de produção de conhecimento pelo homem, conhecimento este que é mutável e está em constante transformação.

A contribuição desse curso acontece no âmbito da produção de textos e relatos de experiências, que serão socializados em espaços acadêmicos, em blogs da internet e também em eventos da área, bem como pela participação mais efetiva dos alunos da Educação Básica em olimpíadas. Por se tratar de um tema de grande relevância porém pouco inserido nos diferentes níveis de Ensino, tende a ser um facilitador para compreensão e interpretação do mundo no qual se está inserido.

É sabido que apesar do conteúdo de Astronomia fazer parte do currículo escolar, este muitas vezes não fez parte da formação do docente. Este curso tem assim o objetivo de minimizar esta lacuna.

Ressalta-se aqui, também, a importância e a necessidade de estreitar vínculos para estruturar e fomentar programas de Formação, Extensão e Pesquisa, como no caso deste curso, que aproxima em trabalho de colaboração a UFABC, a SABINA Escola Parque do Conhecimento, o Planetário Johannes Kepler e o Núcleo de

Observação do Céu, abrindo possibilidades para outras ações de Ensino, Pesquisa e Extensão de forma colaborativa.

A montagem desse curso foi o resultado de estudos e pesquisas em História e Ensino de Astronomia, e para 2018 pretende-se que venha a se constituir como um curso de especialização.

Procurar alternativas, para que a Astronomia seja ensinada e difundida requer persistência e ousadia. Esperamos contribuir para isso ao orientar e direcionar o trabalho acadêmico dos professores, e que este curso seja útil para aqueles que, assim como nós, façam do estudo da Astronomia um aprendizado contínuo e interessante.

## REFERÊNCIAS

BARRIO, J. B. M. **El planetario: un recurso didáctico para la enseñanza de la astronomia**. 2003. 342 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Valladolid, Espanha, 2003.

\_\_\_\_\_. A investigação educativa em astronomia: os planetários como espaço de ensino e aprendizagem. In: LONGHINI, M. D. **Educação em astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010. p.159-178.

BRASIL. Lei nº 10.172/2001 de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : ciências naturais. Brasília: MEC /SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais . Brasília : MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. Parte III ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio**: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade de Campinas, Campinas/SP, 1999.

\_\_\_\_\_. **A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. 2006. 281 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, Campinas/SP, 2006.

FARIA, R. Z. **Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_; VOELZKE, M. R. Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá. **Revista Brasileira de Ensino**

de Física, v. 30, n. 4, p.4402-1 a 4402-10, 2008.

GONZAGA, E. P. **Análise da evolução das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais (Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra)**. 2009. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

\_\_\_\_\_; VOELZKE, M. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p.2311-1-2312-1, jun. 2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, p. 87-111, 2007.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Educação em astronomia no Brasil: alguns recortes. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE ENSINO DE FÍSICA**, 18., 2009b., Vitória. Anais... Vitória, ES: SNEF, 2009.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v.12, n. 02, p.205-224, maio/ago. 2010.

LEITE, C. **Formação do professor de ciências em astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 2006. 274 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento de mundo. In: PIETROCOLA, M. **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.p.9-32.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Ensino de física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 1, 2005.

SÃO PAULO, **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**. 2008.

